

「すべての日本人のための科学的リテラシー」の 再考にむけて

Toward Rethinking "Science and Technology for All Japanese"

標 葉 靖 子

実践女子大学人間社会学部

紀 要 第20集 抜刷

2024年 3 月 31 日発行

「すべての日本人のための科学的リテラシー」の 再考にむけて

Toward Rethinking "Science and Technology for All Japanese"

標葉靖子

実践女子大学人間社会学部人間社会学科

1. はじめに

科学技術が高度に発展し、社会のなかに複雑に埋め込まれている現代社会に生きる我々は、科学技術の専門家ではなくても、個人として、また社会の一員として、日常生活のなかで科学的知識についての判断やテクノサイエンス的なリスクに関わる意思決定が求められる。たとえば食品や健康・予防、防災などに関わる最終的なリスク判断を自らしなければならなかったり、環境・エネルギーや再生医療、人工知能やデータの利活用などの社会的課題に関して、有権者として投票を求められたり、同意な意思表示を求められたりすることもあるだろう。

学校での科学教育はかつて、次世代の科学者を育成するための土台としてみなされてきた (National Research Council 2012; The Royal Society 2014; Roberts & Bybee 2014)。しかしながら、すべての人が科学者になるわけでもなければ、科学者になることを志望するわけでもない。そこで科学者になることを目指しているかどうかに関わらず、すべての人のための科学教育の目標を記述するために米国で作られ出したのが「科学リテラシー (science literacy)」という用語であった (Hurd 1958)。今では「科学的リテラシー (scientific literacy)」と呼ばれることが多いものの、すべての人を対象とした科学教育の正当化の根拠として用いられる概念が科学リテラシーないし科学的リテラシーなのである。その言葉が登場して以来、科学教育の研究者らは、個人レベルでも社会レベルでも、科学的知識に関わる意思決定を行うために人々が何を知り、何ができるようになる必要があるのかを議論してきた (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2016)。しかしながら今日に至るまで、科学的リテラシーについて普遍的に受け入れられた定義はない (Liu 2013; Valladares 2021)。

多様な定義の試みがあるなか、日本においてもよく知られているものの一つは経済協力開発機構 (OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development) が三年毎に実施している国際的な生徒の学習到達度調査 (PISA: Programme for International Student Assessment) の2015年に実施されたテストにおける次の「科学的リテラシー」定義であろう。

科学的リテラシーとは、思慮深い市民として、科学的な考えを持ち、科学に関連する諸問題

に關与する能力である。科学リテラシーを身に付けた人は、科学やテクノロジーに関する筋の通った議論に自ら進んで携わり、それには以下の能力（コンピテンシー）を必要とする。

- ・ 現象を科学的に説明する：自然やテクノロジーの領域にわたり、現象についての説明を認識し、提案し、評価する。
- ・ 科学的探究を評価して計画する：科学的な調査を説明し、評価し、科学的に問いに取り組む方法を提案する。
- ・ データと証拠を科学的に解釈する：様々な表現の中で、データ、主張、論（アーギュメント）を分析し、評価し、適切な科学的結論を導き出す（OECD 編著 2016: 32）

この定義において注目すべき点は、科学リテラシーを科学的方法論を理解した上で科学的知識を使って効果的に生活し、さらには科学が關連する政策決定に参加することを可能にする能力として定義している点である。

加えて、科学リテラシーの概念や枠組みをめぐる議論で近年その重要性が指摘されていることのひとつが、科学的な主張を評価する能力の開発である（Osborne & Pimentel 2023）。2025年に実施されるPISA 2025の新しい枠組みにも、科学に関してテストされる3つの能力（competencies）のひとつとして、「意思決定と行動のために科学的情報を調査し、評価し、活用する（research, evaluate and use scientific information for decision making and action）」能力が含まれている（OECD 2022）。

この議論の背景にはソーシャルメディアの台頭などによる誤情報の問題がある（Howell & Brossard 2021）。ソーシャルメディアを含むインターネット上に溢れる情報はもはや専門的なゲートキーパーによって管理されていない（Höttecke & Allchin 2020）。米国の世論調査によれば、今日の若い世代は従来のメディアよりもYouTubeやTikTokから情報を得る傾向が強いという（Pew Research Center 2021）。日本においても「仕事や調べものに役立つ情報を得る」のに最も利用するメディアは、全世代でインターネットであり、20代から40代で情報源としての重要度で最も高いのもインターネットとなっている（総務省情報通信政策研究所 2023）。人々は情報およびその情報源の信頼性についての判断を迫られるが、指数関数的に増大する情報の海のなかで、提示される科学関連情報やその情報源の信頼性を評価することがいかに困難かは想像に難くない。

これまで科学教育を通じて一般市民すべてを対象とした科学リテラシーを推進する取り組みがいくつもの国・地域でなされてきた（DeBoer 2000; 丹沢 2006; 笠 2017）。一方で、概念的知識のわずかで限定的な増加を除けば、日常的な文脈における科学教育・科学リテラシー向上の取り組みの有用性（科学を理解する能力を向上させたかどうか）は明らかではないとの懸念もまた示されている（Feinstein et al. 2013; Osborne & Pimentel 2023）。

そうしたなか、科学教育における多くの不平等、格差、脆弱性への懸念をこれまで以上に高めたのがCOVID-19の世界的大流行（パンデミック）であった。COVID-19パンデミック下での信頼できない情報源からの発信や誤情報が溢れたインフォデミック的状况で、どのような行動をすべきかの判断を迫られた個人や社会は大きく混乱した。この状況を鑑み、ユネスコ（国連教育科

学文化機関)が2019年に設置した有識者組織「教育の未来に関する国際委員会」(International Commission on the Futures of Education)は、2020年6月22日にポスト・パンデミック教育の基礎を築くための9つの大きなアイデアを提示した。そのうちの 하나가、以下の通り科学的リテラシーおよび科学教育の再考であった。

カリキュラムの中で科学的リテラシーを確保する。特に、科学的知識の否定と闘い、誤った情報と積極的に闘う今こそ、カリキュラムについて深く再考すべきときである¹ (...Ensure scientific literacy within the curriculum. This is the right time for deep reflection on curriculum, particularly as we struggle against the denial of scientific knowledge and actively fight misinformation...). (International Commission on the Futures of Education 2020: 6)

日本においても、1990年代以降注目されるようになった「理科離れ」や「科学技術離れ」問題などを背景に、科学的リテラシーの定義や基準、その向上のための取り組みについて多くの検討がなされてきた(川本ら 2008; 長崎 2007; 長崎ら 2008; 西條・川本 2008; 齊藤・長崎 2008)。なかでも「すべての日本人のための科学的リテラシー」をめぐる議論を振り返るにあたって欠かすことができない取り組みが、2006年度から2007年度にかけて科学技術振興調整費により実施された「日本人が身に付けるべき科学技術の基礎的素養に関する調査研究」(通称「科学技術の智プロジェクト」)(代表: 北原和夫)である。当該プロジェクトは、科学技術の智(または科学技術リテラシー)を「すべての大人が身に付けてほしい科学・数学・技術に関係した知識・技能・物の見方」(科学技術の智プロジェクト 2008: 1)と定義し、150名を超えるさまざまな分野の科学者・教育者・技術者・マスコミ関係者などが結集し、すべての日本人のための科学技術リテラシー像を提示しようとした一大プロジェクトであった。

科学技術の智プロジェクトは、すべての米国人が高校卒業時に身につけておくべき科学リテラシーを提示するための米国科学振興協会(AAAS)によるプロジェクト「Project 2061」、ならびにそのプロジェクトによって発刊された『Science For All Americans』(以下、SFAA)(AAAS 1989a)²を重要な参照点としている。科学技術の智プロジェクトでは、日本版SFAAの作成を目指して、科学技術リテラシーに人文科学・社会科学や技術なども含めた、日本独自の特徴が打ち出された。その成果として、2008年に科学技術の智プロジェクト総合報告書1冊および専門部会報告書7冊の全8冊がとりまとめられた。専門部会報告書は具体的には、「宇宙・地球・環境科学」、「情報学」、「生命科学」、「数理科学」、「人間科学・社会科学」、「物質科学」、「技術」の7つの専門

¹ 日本語訳は筆者自身による。

² AAASのウェブ上で無料公開されている(<http://www.project2061.org/publications/sfaa/>)他、日本の理数教育比較研究会により日本語翻訳版作成・公開されている(http://www.project2061.org/publications/sfaa/SFAA_Japanese.pdf)。いずれのウェブページも取得は2024年1月18日)

部会によるそれぞれの報告書（7つの扉）のことである³。しかしながら、これらの報告書で提示された科学技術リテラシー涵養の実現に必要な科学教育施策は未だ十分に具体化されていない。このことは、モデルとされた『Science For All Americans』がその後の科学教育カリキュラムの議論の基盤となり（AAAS 1989b, 1993; National Academy of Science 1995）、今も米国における理数教育の文脈で参照され続けていることと大きく異なる点である（標葉 2019）。

科学技術の智プロジェクトは、科学技術振興調整費によるプロジェクトが終了した2008年度以降もその成果の普及・定着に向けた継続活動がなされている（表1）。これらの活動のなかで、日本の科学技術教育の現状や課題、日本の科学技術を取り巻く環境の変化、さらには2011年の東日本大震災および福島第一原発事故を踏まえた内容の見直しが検討されてきた（科学技術振興機構科学コミュニケーションセンター 2015）。さらに2020年に端を発したCOVID-19パンデミックは、ソーシャルメディアの台頭と合わせて、「すべての日本人のための科学的リテラシー」の内容だけでなく、そもそもの方向性についての再考も余儀なくしている。

以上を踏まえ、本稿では、「科学技術の智プロジェクト」（2006-2007年度）および一連の継続活動（2008年度以降）における議事要録や報告書等の記述を分析するとともに、「すべての日本人のための科学的リテラシー」の再考に向けて考慮すべき論点について考察する。

表1: 科学技術の智プロジェクトに関わる主なプロジェクト等の年表

年	内容
2003年	日本学術会議（第19期）に「若者の理科離れ問題特別委員会」（委員長：北原和夫、後に「若者の科学力増進特別委員会」と改称） 内閣府日本学術会議科学力増進特別委員会（委員長：北原和夫：2003～2005年）
2005年度	科学技術振興調整費「科学技術リテラシー構築のための調査研究」 ⁴ （研究代表者：北原和夫）
2006-2007年度	科学技術振興調整費「日本人が身に付けるべき科学技術の基礎的素養に関する調査研究」（研究代表者：北原和夫、通称「科学技術の智プロジェクト」）⇒7つの扉
2008-2011年度	「科学技術の智プロジェクト（第2期）」 現場での実践、定着・普及の一環としての小学校教員向けのテキスト作成を目指した活動 小学校教員による専門部会報告書評価
2012-2014年度	「科学技術リテラシーに関する課題研究」⇒第8の扉＝生活リスクのリテラシーの追加
2015年度以降	「科学技術の智プロジェクトNEXT」 ⇒分野横断的リテラシーの議論のためのプラットフォーム（科学技術の智ライブラリ）

2. 科学的知識偏重となった科学技術の智プロジェクト報告書

科学技術の智プロジェクト報告書では、「21世紀を心豊かに生きるにあたり、『持続可能な民主的社會』を構築するために万人が共有してほしい科学技術の素養を2030年までに図る」（科学技術

³ 科学技術の智ラボトリー <https://literacy.scri.co.jp/>（2024年1月18日取得）

⁴ 当該研究調査の成果は、旧科学技術の智プロジェクトアーカイブで確認することができる。
（<http://science4all.scri.co.jp/2018/12/13/%E8%B3%87%E6%96%99%EF%BC%92/>（2024年1月18日取得））

の智プロジェクト 2008) ことが謳われている。しかしながら、その成果は具体的な施策の実現に未だ結びついていない。その理由の一つとして、報告書の内容が科学的知識の詰め込まれた難解なものになってしまったことが考えられる。

科学技術の智プロジェクト（第二期）において、小学校教員向けのテキスト作成を目指した活動の一環として、小学校教員による専門部会報告書評価が実施されている。そこで小学校教員から出されたのは、「テキスト」の内容・表現に関して、総じて難しいという意見が大半であったという。また「学習指導要領との関連性や報告書内での一貫性が欲しい」との意見も出されている（日本科学技術振興財団・科学技術館 2011）。

科学技術の智プロジェクトでは「宇宙・地球・環境科学」、「情報学」、「生命科学」、「数理科学」、「人間科学・社会科学」、「物質科学」、「技術」の7つの専門部会に分かれて議論および報告書の執筆が行われた。その際の議事要録からは、リテラシーに関する議論の前提として、次の7点が企画推進会議・評議会で決められていたことが確認できる（科学技術の智プロジェクト 2012）⁵。

- ① 現代社会における科学技術の意義を問う。
- ② 人間にとっての意味を考える。
- ③ 白紙状態から考え、先入観を入れない。
- ④ 現在の教育の限界を考えず、理想型を求める。
- ⑤ 本質的な知識と能力の中核部分だけを明示する。
- ⑥ 対象としてすべての成人を考える。
- ⑦ 日本の科学技術の現状、伝統、感性、文化を踏まえる。

現状の学習指導要領との乖離は、④の理想型を求めた結果であるとも考えられる。一方で、⑤に書かれているように、「本質的な知識と能力の中核部分だけを明示する」こと、つまり日本版プロジェクトが目指す「すべての国民のための科学リテラシー、科学的リテラシー」は、すべての知識を獲得することではないということもしっかりと議論されていた（科学技術の智プロジェクト 2012）。にもかかわらず、重厚で難解な報告書となってしまったのである。

これには、科学技術の智プロジェクトが150名を越える様々な分野の科学者、教育者、技術者、マスコミ関係者等が結集し、7つの専門部会に分かれて作業する一大プロジェクトであったがゆえの、ビジョン共有や分野横断的な全体での議論が困難であったことがかかわっていると考えられる。「科学技術の智プロジェクト NEXT」（2015年度以降）のなかで、2006-2007年度当時の専門部会関係者等へのインタビューが実施されているが、その報告でも「分野を超えた話し合いはな

⁵ 議事要録は、科学技術振興機構科学コミュニケーションセンターのサイトで2013（平成25）年4月から一般公開されていた。しかしながら、2018（平成30）年1月に科学コミュニケーションセンターが「科学と社会」推進部に改組され、同年10月に当該サイトがリニューアルされたことに伴い、2024年1月現在はリンク切れとなっている。

かった（他分野の報告書を読んでコメントする機会はあったが、話し合いではなかった）」（大橋2019）と書かれている。科学技術の智プロジェクトの議事要録においても、他分野の報告書を読んでコメントする閲読のプロセスで内容の難解さを指摘するコメントが残されているが、最終版でも全ては修正されないままに残っており（科学技術の智プロジェクト2008, 2012）、「話し合いではなかった」ことがうかがえる。

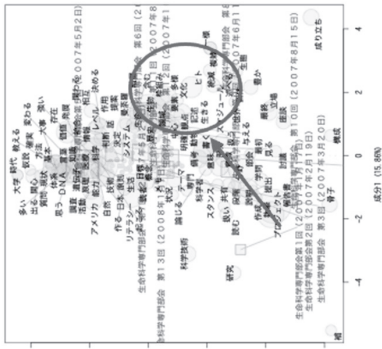
各専門部会がそれぞれ独立し、短期間で当該分野に関わる科学的リテラシーを検討・報告書執筆していくなかで、どのような議論展開があったのだろうか。そのおおよそを知るため、部会ごとの議事要録のテキストデータを抽出し、KH Coderを用いて対応分析した結果が図1である。プロジェクト期間のはじめである初回や2回目の会議では、背景や概要的な説明にかかわる単語に特徴がみられるが、いずれの部会においてもその後の会議の議事要録からは特徴的な語がほとんどない（同様の議論が続く）傾向が認められた。ところが、報告書の完成に向けた閲読が近づく2007年11月頃から2008年1-2月のプロジェクト終盤にかけて、「入れる」「組み込む」「言及」「盛り込む」という言葉に特徴が見られるようになっていく（図1）。実際の議事要録の文章を確認しても、報告書から何かコンテンツを削る方向の議論はなく、KH Coderによる頻出語分析でも、該当するような抽出語（「削る」など）は確認できなかった。

以上の結果は、プロジェクト終盤に各専門部会で「何を含めるか」の議論が中心となっていた結果、コンテンツ重視の報告書となった可能性を示唆している。科学教育のカリキュラムに反映させようとする科学的リテラシーの内容を検討するのであれば、各分野の専門家に「最低限必要なコンテンツ」を聞くとその総量が膨れあがってしまう問題に対して、いかにコンテンツを取捨選択していくかが重要である（Millar, et al. 2000）。今後、「すべての日本人のための科学的リテラシー」を議論していくにあたっては、「何を含めるのか」だけでなく、むしろ「何を削るのか」を徹底して議論することが肝要であると思われる。

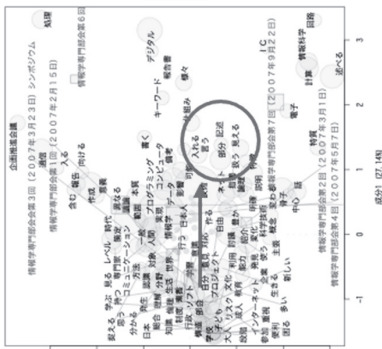
3. どのような「日本らしさ」が検討されたのか

「科学技術の智プロジェクト」では、日本版SFAAを作成することが意識されていた。前節で示した通り、議論の前提の一つとして「⑦日本の科学技術の現状、伝統、感性、文化を踏まえる」ことが示されている。ある種の「日本らしさ」の検討とも言えるが、具体的に各専門部会での報告書の作成過程において「日本」はどのように意識されていたのだろうか。表2は、各部会の議事要録中で言及される国・地域名等の出現度合いを、全体での「日本」（「日本語」、「日本人」等を含む）の出現回数を100とした相対値で示したものである。なお出現回数はKH Coderを用いてカウントした。また表3は「日本」「日本語」「日本人」それぞれの具体的な出現例のいくつかを抜粋し記載したものである。

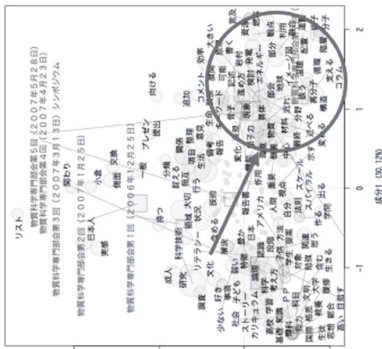
生命科学専門部会



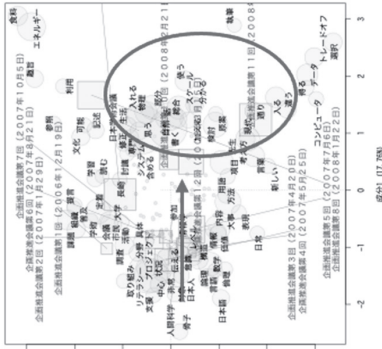
情報学専門部会



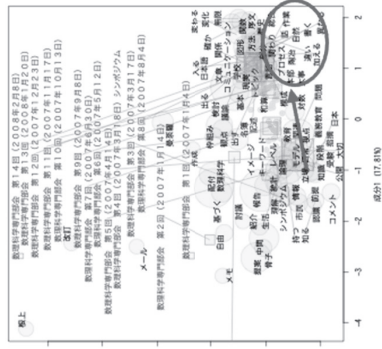
物質科学専門部会



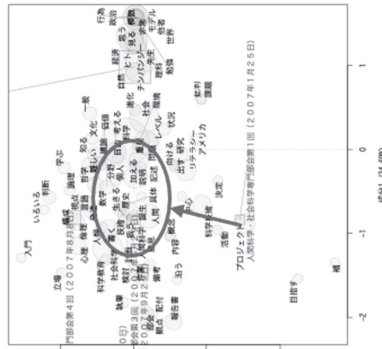
企画推進会議



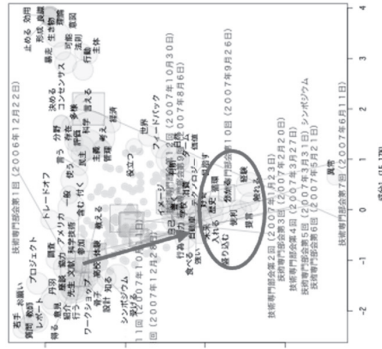
数理学専門部会



人間科学・社会科学専門部会



技術科学専門部会



宇宙・地球・環境科学専門部会

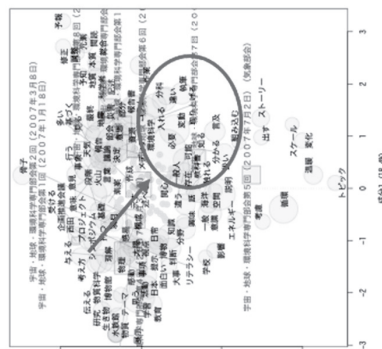


図1. 「科学技術のプロジェクト」(2006-2007年度)における企画推進会議、各専門部会における議論の傾向(対応分析)

表2: 各部会の議事要録中で言及される国・地域名等の出現度合い

	計	企画推進 会議等	数理学	生命科学	情報学	宇宙・地 球・環境 科学	物質科学	人間科 学・社会 科学	技術
日本	100	55.1	4.0	5.3	3.6	4.0	9.3	9.3	9.3
江戸	5.3	3.6	0.4						1.2
アメリカ	35.2	16.6		5.7			3.2	4.5	5.3
イギリス	17.4	8.5		1.2		0.8	3.2	0.4	3.2
その他の欧州,北米	23.1	14.2	2.4	0.8		1.6	2.0	0.4	1.6
韓国	2.8	1.6						1.2	
中国,台湾	2.4	1.2							1.2
その他のアジア,オ セアニア,中東,アフ リカ	6.5	0.8	0.4	0.4				3.2	1.6

※全体での「日本」の出現回数合計を100とした相対値

表3: 議事要録中での「日本」「日本語」「日本人」の具合的な出現例

語	出現例
日本	近い将来を考えると技術で解決しなければ成らない問題があるわけで、文明論を展開しなければ。日本にも素晴らしい技術がある。(評議会・第3回議事要録)
	日本の問題点として「論理力が弱い」「統計に関して学ばずに教育を終える人がいる」ということが挙げられた。(全体会議・第1回議事要録)
	日本には自然を扱う学びの技というのがあると思う。日本的な学習観として、人育ての技という視点をいければ、指導要領を超えた提案ができるのではないかと。(全体会議・第2回議事要録)
	日本は技術リテラシーの高い国だと評価があると思われるので、他の国が日本から聞いたがる科学技術の伝統的なよさというものを織り込むといいと思う。(全体会議・第5回議事要録)
	日本がもつ良さ、日本独自のサステナビリティのようなものを含めたい。言語活動についての教育が日本は欧米諸国と比べて格段に低いように思う。これらも視野に入れていきたい。(全体会議・第5回議事要録)
	技術はそれが用いられる場所の環境に規定されているところがあるので、日本の特徴など出しやすい。言及してほしい。また、携帯電話が薄型になるなど、日本のカルチャーとかかわる独特の技術開発へのこだわりに触れてはどうか。(報告書作成部会・第3回議事要録)
日本人	最近外国で活躍する日本人が少ない。一番の問題は子どもの元気がないことである。(全体会議・第2回議事要録)
	「日本人が身につけるべき知識」ではなく、「日本人に欠けた知識とは何か」を考えるべき。autonomy が効果的に働いていない現状を改善すべき。日本人が autonomy を発揮できるようにすることが目的である。(生命科学・第2回議事要録)
	「もったいない」に象徴されるように、日本人にはもともと Sustainable な価値観の背景が備わっているのではないかと。(物質科学・第2回議事要録)
	日本人の宇宙好きを考えると、宇宙のリテラシーは重要。(宇宙・地球・環境科学専門部会・第3回議事要録)
	日本人もいまだに死後の世界がうんぬんという、オカルトとの境界があいまい。(人間科学・社会科学専門部会・第2回議事要録)

日本語	日本語は論理性にかけており、科学を語るのに適さないのではないか。論理のないリテラシー像ではばらばらな啓発活動に終わる可能性がある点に留意しなくてはならない。(評議会・第1回議事要録)
	科学と技術を伝えるためには、われわれは日本語で伝えなければならない。そのときに、日本語の持っている力というものを、きちんと認識しておきたい。それは科学技術リテラシーのどこかにきちんと入れる必要がある。(企画推進会議・第3回議事要録)
	日本語は科学の言語として論理性を持った言語であること、国語教育に於いて日本語の論理性が教授されるべきこと、論理性をもって科学を記述するには、使用言語によらずそれなりの規則を守り、注意が必要であることが述べられた。(物質科学・第4回議事要録)

表2で示すように、部会ごとで「日本」の出現頻度や登場する他国・地域に違いが見られるが、プロジェクト全体の議論を行う企画推進会議等(全体会議・評議会・報告書作成部会)では「日本」が強く意識され、次いで参照点となっている「アメリカ」への言及が多かった。

その後の「科学技術リテラシーに関する課題研究」(2012-2014年度)では、「日本という文化土壌の特徴」の検討がより強調され、一つの柱となっている。結果として、2015年2月に出された『科学技術リテラシーに関する課題研究 報告書【改訂版】』では、およそ130頁中30頁が現在の日本における国語教育批判に割かれることとなった。

4. 「すべての日本人」とは誰なのか

「科学技術の智プロジェクト」総合報告書での序文に、当該プロジェクトで議論する科学技術リテラシーを身につけるべき対象は「すべての日本人」であることが明記されている(科学技術の智プロジェクト2008)。しかしながら、閲読コメントが示唆するように、実際に作成に携わっていた方々にとっても、「すべての(成人した)日本人」とは一体誰のことなのか、必ずしも明確ではなかったと考えられる(標葉2019)。このこともやはり、一大プロジェクトであるがゆえのビジョン共有の難しさがあったことを示唆している。

大橋(2019)によれば、関係者インタビューでも、想定読者が部会ごとに大きく異なっていたことが明らかとなっている。たとえば、数理科学は「専門家向け」であり、情報学は「女子高校生向け」であったという。ここで情報学部会において、対象が「高校生」ではなく「女子高校生」と考えられていたことは非常に興味深いことである。なぜならば、おそらく情報部会の関係者のなかで、「女子」が「男子」と比べて理数系に関心がない層が多い、あるいは「女子」が当該分野とは距離のある対象であるという暗黙の前提が共有されていたと考えられるからである。

第1節で、PISA2015において「科学的リテラシー」が「思慮深い市民として、科学的な考えを持ち、科学に関連する諸問題に関与する能力である。科学的リテラシーを身に付けた人は、科学やテクノロジーに関する筋の通った議論に自ら進んで携わり…」(OECD編著2016:32)とされると述べた。これは、科学的リテラシーが「民主主義社会に生きる自律した市民の基礎的能力の一つ」(原2016:197)に位置づけられていることを示している。科学的リテラシーを科学に関連する諸問題への関与と関連づけるとき、注意しなければならないのは、現状の社会は、あらゆる人に平

等に科学関与の機会が与えられているとは限らないことである。

科学的リテラシー概念のビジョンについて体系的な文書分析をおこなった Valladares (2021) は、科学的知識の内容や科学的プロセスの伝達に重点を置いた Vision-I (Roberts 2007) から、「科学教育における社会文化的転回」(Mansour & Wegerif 2013) の産物として開発された科学を社会文化的な文脈と関連づけることの焦点を置いた Vision-II (Roberts & Bybee 2014)、さらに Vision-I と II とを統合させつつ、「誠実な仲介者」としての科学関与を想定した Vision-III (Liu 2013: 29) へと展開してきたことを指摘している。

Vision-III の科学的リテラシーの重要性を指摘しつつ、Valladares (2021) は同時に、科学的リテラシーが本当に万人に平等なのかを問い、「先住民、女性、レズビアン、ラテン系の学生が、男性、白人、異性愛者、ヨーロッパ系の学生と同じように科学への関与を展開・実現する機会を得られるわけではない」(Valladares 2021: 570) と注意喚起している。つまり、科学的リテラシーの議論においても、社会で常態化し、それゆえに不可視の実践となっている個人や集団の体系的な排除や抑圧の存在をまず前提とし、交差性 (インターセクショナルリティ) を理解することが重要なのである。

日本においても、科学関与を想定した Vision-III の科学的リテラシーの検討が望まれる。そこで注意を払うべきことのひとつが、日本は大学・大学院など高等教育機関における理系分野の女性学生の割合が OECD 加盟国のなかで最下位であり、「男女平等意識」の低さや「女性は知的でないほうがいい」という社会風土が見えない壁となっていると指摘されていることである (横山 2022)。科学的リテラシーの議論を進めていくにあたって交差性分析を進めていくことが重要となるだろう。

5. おわりに: 「すべての日本人のための科学的リテラシー」の再考にむけて

2011年3月11日に発生した東日本大震災および福島第一原子力発電所事故をうけ、「科学技術の智プロジェクト」の継続検討である「科学技術リテラシーに関する課題研究」では、第8の扉として生活リスクのリテラシーが追加された (科学技術振興機構科学コミュニケーションセンター 2015)。廣野 (2013) もまた、東日本大震災後に科学的リテラシーを検討するにあたり、リスクリテラシーに焦点をあてている。本稿の冒頭でも述べたように、科学技術が高度に発展し、社会のなかに複雑に埋め込まれている現代社会に生きる我々にとって、日常生活のなかでリスクに関わる意思決定ができる能力を身につけることは重要である。

しかしながら、ではどのような能力を身につければリスクに関する意思決定ができると言えるのだろうか。リスクにかかわる問題として、我々の身の回りには、気候変動、ワクチン接種、資源・環境の持続可能性、急速に発展するデータサイエンスと個人データ利活用、健康・医療、防災など、科学技術情報との関連が深く、科学に問うことはできるものの科学だけでは答えられない「トランス・サイエンス的問題 (trans-scientific questions)」(Weinberg 1972) が溢れている (小林 2007)。いずれの問題においても、市民の科学関与の重要性は認めつつも、関連分野の専門知を有していないと理解・判断できない領域があることを否定することは困難である (Collins 2014)。

科学的知識は日々生産され続けているが、情報を処理する個人の能力はそれに応じて増えるわけではない。我々はこれら多様な問題すべての専門家になることなど到底できない。

本稿では、「科学技術の智プロジェクト」での議論展開の分析に触れつつ、「すべての日本人のための科学的リテラシー」の再考にむけて、科学的知識や方法の伝達が軸となるコンテンツ重視からは脱却し、「何を削るべきか」の議論が重要であること、また科学に関与する能力として科学的リテラシーをとらえるときは交差性視点からの分析が重要となることを指摘した。さらに誤情報に溢れる現代においては、本稿では触れられなかったが、Sharon & Baram-Tsabari (2020) が指摘するように、知的謙虚さ (intellectual humility)、知的勇気 (intellectual courage)、知的勤勉さ (intellectual diligence) を必要とする「オープンマインド (open-mindedness)」もまた、科学的リテラシーを考える上で重要な要素の一つとなるだろう。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 21K00254 の助成を受けたものです。

参考文献

- OECD (経済協力開発機構) [編著] / 国立教育政策研究所 [監訳] (2016). 『PISA2015年調査評価の枠組み: OECD 生徒の学習到達度調査』明石書店.
- 大橋理枝 (2019). 「「科学技術の智プロジェクト」関係者へのインタビュー」『科学リテラシーを实装しよう 実施報告書』科学技術の智プロジェクト NEXT ワークショップ (第3回), 2019年2月9日.
- 科学技術の智プロジェクト (2008). 『21世紀の科学技術リテラシー像—豊かに生きるための智プロジェクト総合報告書』.
- 科学技術の智プロジェクト (2012) 『日本人が身につけるべき科学技術の基礎的素養に関わる調査研究: 21世紀の科学技術リテラシー像~豊かに生きるための智~プロジェクト 公式会合 (企画推進会議・専門部会等) 2006年12月~2008年3月 議事要録』
- 科学技術振興機構科学コミュニケーションセンター (2015). 『科学技術リテラシーに関する課題研究報告書 改訂版』 (https://www.jst.go.jp/sis/archive/items/literacy_01.pdf, 2024年1月18日取得)
- 川本思心・中山実・西條美紀 (2008). 「科学技術リテラシーをどうとらえるか—リテラシークラス別教育プログラム提案のための質問紙調査」『科学技術コミュニケーション』3, 40-60.
- 小林傳司 (2007). 『トランス・サイエンスの時代—科学技術と社会をつなぐ』NTT出版.
- 齊藤萌木・長崎栄三 (2008). 「日本の科学教育における科学的リテラシーとその研究の動向」『国立教育政策研究所紀要』137, 9-26.
- 西條美紀・川元思心 (2008). 「社会関与を可能にする科学技術リテラシー—質問紙の分析と教育プログラムの実施を通じて」『科学教育研究』32(4), 378-391.

- 総務省情報通信政策研究所 (2023) 『令和4年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書』 令和5年6月. (https://www.soumu.go.jp/iicp/research/results/media_usage-time.html, 2024年1月18日取得)
- 標葉靖子 (2019) 「科学リテラシーはどこまで必要か」 東谷護編 『教養教育再考——これからの教養について語る五つの講義』 ナカニシヤ出版, 131-175.
- 丹沢哲郎 (2006). 「アメリカにおける科学的リテラシー論の過去と現在」 『科学技術リテラシーに関する基礎文献 先行研究に関する調査』 133-141.
- 長崎栄三 (2007). 『(科学技術リテラシー構築のための調査研究) 科学技術リテラシーに関する基礎文献・先行研究に関する調査I』 (平成17年度科学技術振興調査費 我が国における科学技術リテラシーの研究の分析) 国立教育政策研究所.
- 長崎栄三・齊藤萌木・阿部好貴 (2008). 「科学的リテラシーに関する年表」 『科学教育研究』 32 (4), 340-348.
- 日本科学技術振興財団・科学技術館 (2011) 『理科を教える小学校教員に向けた科学技術リテラシーのテキスト・情報の編集に係る調査報告書』 (http://www2.jsf.or.jp/00_info/pdf/h22_tyousa.pdf, 2024年1月18日取得)
- 原塑 (2016). 「科学・技術リテラシー——民主主義と国際競争力の基盤となる能力」 楠見孝 [他編] 『批判的思考——21世紀を生き抜くリテラシーの基盤』 新曜社, 192-197.
- 廣野喜幸 (2013). 『サイエンティフィック・リテラシー——科学技術リスクを考える』 丸善出版.
- 横山広美 (2022). 『なぜ理系に女性が少ないのか』 幻冬舎新書.
- 笠潤平 (2017). 「理科教育における不定性の取り扱いの可能性」 『科学の不定性と社会——現代の科学リテラシー』 信山社, 122-135.
- AAAS. (1989a). *Project 2061: Science for all Americans*.
- AAAS. (1989b). *Science for all Americans: A project 2061 report on literacy goals in science, mathematics and technology*.
- AAAS. (1993). *Benchmarks for scientific literacy*.
- Collins, H. (2014). *Are we all scientific experts now?*, Cambridge: Polity (コリンズ, H. / 鈴木俊洋 [訳] (2017). 『我々みんなが科学の専門家なのか?』 法政大学出版局)
- DeBoer, G.E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Feinstein, N.W., Allen, S., & Jenkins, E. (2013). Outside the pipeline: Reimagining science education for nonscientists. *Science*, 340(6139), 314-317.
- Höttecke, D., & Allchin, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104 (4), 641-666.
- Howell, E.L., & Brossard, D. (2021). (Mis) informed about what? What it means to be a

- science-literate citizen in a digital world. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 118(15), e1912436117.
- Hurd, P. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13-16.
- International Commission on the Futures of Education. (2020). *Education in a post-COVID world: Nine ideas for public action*. Paris, UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717/PDF/373717eng.pdf.multi>. Accessed 18 January 2024.
- Liu, X. (2013). Expanding notions of scientific literacy: reconceptualization of aims of science education in the knowledge society. In N. Mansour & R. Wegerif (eds.), *Science education for diversity*, 22-39. Springer.
- Mansour, N. & Wegerif, R. eds. (2013). *Science education for diversity*, Springer.
- Millar, R., Leach, J., & Osborne, J. eds. (2000). *Improving Science Education: the contribution of research*. Open University Press.
- National Academy of Science. (1995). *National science education standards*.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2016). *Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/23595>.
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education*. Washington, DC: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- OECD. (2022). *The PISA 2025 Assessment Framework: Key competencies in reading, mathematics and science*.
- Osborne, J., & Pimentel, D. (2023). Science education in an age of misinformation. *Science Education*, 107, 553-571. <https://doi.org/10.1002/sce.21790>
- Pew Research Center. (2021). *Social media use in 2021*.
- Roberts, D.A. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S. Abell & N.G. Lederman (eds.), *Handbook of research on science education*, 729-780. Lawrence Erlbaum.
- Roberts, D.A., & Bybee, R.W. (2014). Scientific Literacy, Science Literacy, and Science Education. In S. Abell & N.G. Lederman (eds.), *Handbook of research on science education Volume II*, 545-558. Routledge.
- Sharon A.J., & Baram-Tsabari A. (2020). Can science literacy help individuals identify misinformation in everyday life? *Science Education*, 104, 873-894. <https://doi.org/10.1002/sce.21581894>
- The Royal Society. (2014). *Vision for science and mathematics education*.
- Valladares, L. (2021). Scientific Literacy and Social Transformation. *Science & Education* 30, 557-587. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>
- Weinberg, A.M. (1972). Science and trans-science. *Minerva*, 10-2, 209-222.